

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-307702

(43)Date of publication of application : 31.10.2003

(51)Int.Cl.

G02B 27/02  
H04N 5/64

(21)Application number : 2002-116397

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 18.04.2002

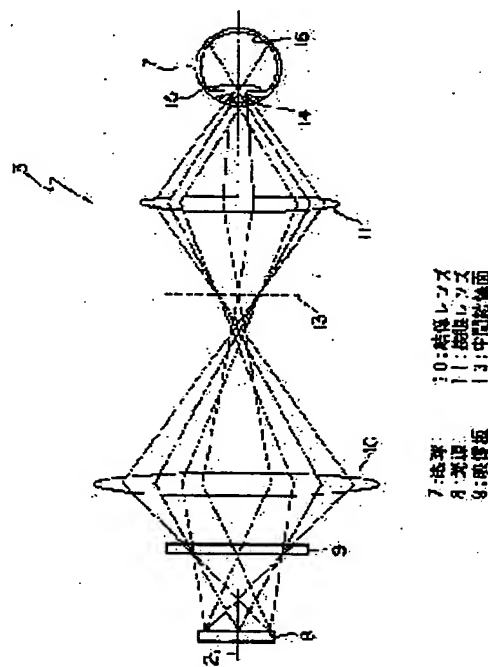
(72)Inventor : OKAMOTO TATSUKI  
SATO YUKIO

## (54) IMAGE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image display device which allows an image to be clearly observed.

**SOLUTION:** The image display device 1 projects an image of an image plate 10 to a retina 16 of an eyeball 7. The image display device is provided with a light source 8, the image plate 9 transmitting the light emitting from a light source, an image formation lens 10 obtaining an intermediate image by subjecting the light transmitted by the image plate to image formation, an eyepiece 11 forming the image formed by the image formation lens on the retina 16 of the eyeball 7 again and a screen 18 which is disposed on the surface of the intermediate image formed by the image formation lens. Therein, the image emitted from the screen is projected to the retina of the eyeball by the eyepiece. By the use of the image display device, such a constitution that the image becomes invisible when the pupil is moved beyond the pupil diameter is possible. That is, the image becomes visible when a person wearing the device wants to see the same and becomes invisible when turning the eyes from the image intentionally.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-307702

(P2003-307702A)

(43) 公開日 平成15年10月31日 (2003. 10. 31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 27/02

G 0 2 B 27/02

Z

H 0 4 N 5/64

5 1 1

H 0 4 N 5/64

5 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数10—O L—(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-116397(P2002-116397)

(22) 出願日 平成14年4月18日 (2002. 4. 18)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 岡本 達樹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 佐藤 行雄

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100062144

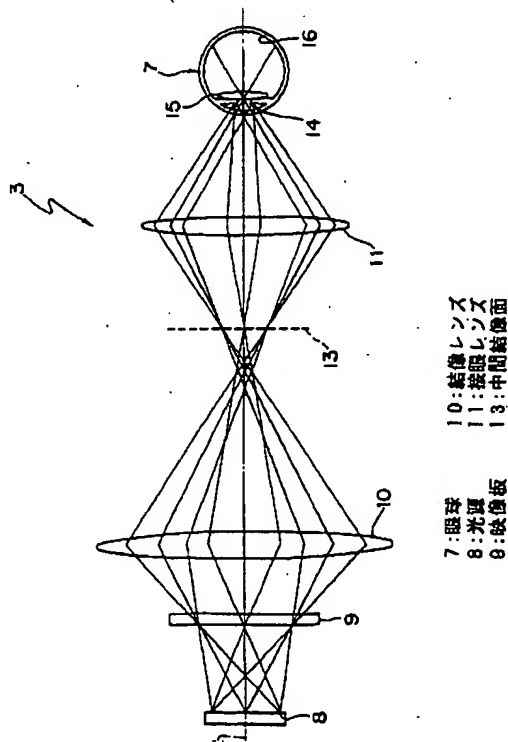
弁理士 青山 葆 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 画像を鮮明に観察できる画像表示装置を提供する。

【解決手段】 画像表示装置1は、眼球7の網膜16に映像板10の映像を投影するものある。この表示装置は、光源8と、光源から出た光を透過する映像板9と、映像板を透過した光を結像して中間像を得る結像レンズ10と、結像レンズにより結像された像を眼球7の網膜16上に再び結像する接眼レンズ11と、結像レンズにより結像された中間像面に配置されたスクリーン18とを備えており、スクリーンから出た像が接眼レンズによって眼球の網膜に投影される。この画像表示装置によれば、瞳を瞳径以上に動かすと画像が見えなくなる構成が可能で、装着者が画像を見たいときに見えて、故意に視線を逸らせると見えなくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 眼球の網膜に映像板の映像を投影する画像表示装置であって、

光源と、

上記光源から出た光を透過する映像板と、

上記映像板を透過した光を結像し中間像を得る結像レンズと、

上記結像レンズにより結像された像を眼球の網膜上に再び結像する接眼レンズを備え、

上記眼球の瞳面に投影される光束が、瞳の大きさの約１倍～２倍の大きさを有するように、光源の大きさが設定されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項２】 眼球の網膜に映像板の映像を投影する画像表示装置であって、

光源と、

上記光源から出た光を透過する映像板と、

上記映像板を透過した光を結像して中間像を得る結像レンズと、

上記結像レンズにより結像された像を眼球の網膜上に再び結像する接眼レンズと、

上記結像レンズにより結像された中間像面に配置されたスクリーンとを備え、

上記スクリーンから出た像を上記接眼レンズによって眼球の網膜に投影する構成としたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項３】 上記スクリーンが、透過型のスクリーンであることを特徴とする請求項２に記載の画像表示装置。

【請求項４】 上記スクリーンが、反射型のスクリーンであることを特徴とする請求項２に記載の画像表示装置。

【請求項５】 上記結像レンズと上記反射型スクリーンの間に偏光ビームスプリッターと１／４波長板を配置したことを特徴とする請求項４に記載の画像表示装置。

【請求項６】 上記スクリーンが水平方向のみの光拡散性を有することを特徴とする請求項３～５のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項７】 上記スクリーンを透過あるいは反射した光を上記レンズで眼球に送る際、上記眼球の瞳面に投影される光束が、水平方向に瞳の大きさの約１倍～２倍の大きさを有し、垂直方向にほぼ瞳の大きさを有するように、上記スクリーンの光拡散性および上記光源の大きさが設定されていることを特徴とする請求項６記載の画像表示装置。

【請求項８】 上記光源と上記眼球の瞳位置が概略共役関係であることを特徴とする請求項１から７のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項９】 上記光源が白色のＬＥＤであることを特徴とする請求項１から８のいずれかに記載の画像表示装置

【請求項１０】 上記光源が赤色、緑色、青色のＬＥＤの組み合わせであることを特徴とする請求項１から８のいずれかに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像板の透過光束を装着者の網膜に直接投影する眼球投射型画像表示装置に関する。また、本発明は、携帯可能なめがね装着型又はヘッドマウント型の眼球投射型画像表示装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】眼球投射型の画像表示装置として、図９に示す光学系を含むものが、例えば特開平２－１３６８１８号公報で提案されている。この画像表示装置の光学系３０は、図示しないフレームによって装着者の眼前に保持されており、装着者の眼球３１に向かって配置された複数の構成部分、すなわち点光源３２、映像板である透過型液晶パネル３３、接眼レンズ３４を備えている。このような構成を備えた画像表示装置において、点光源３２から出射された光は、液晶パネル３３を透過する。液晶パネル３３を透過した光によって形成される画像又は映像は、接眼レンズ３４によって瞳３５で結像され、水晶体３６を介して網膜３７に投影される。このように、この画像表示装置では点光源３２が瞳３５上で結像するように構成されており、光束の指向性がよい。また、装着者が近視であるか遠視であるかに拘わらず、液晶パネル３３の画像を鮮明に観察できる。反面、装着者が光学系３０から僅かに眼を逸らしただけでも光束が虹彩によってけられ、映像を観察できなくなる。例えば、通常の大人の場合、暗い場所での瞳直径は約７mmであるから、瞳３５が約±３．５mm以上動くと、画像を観察できない。また、明るい場所では瞳直径は約４mmとなるので、瞳３５が約±２mm動くと、画像を観察できない。

【０００３】一方、面光源を液晶パネルに密着して配置する構成が提案されている。この構成では、液晶パネルを透過した光が全方位に放射され、指向性の無い光束が瞳に導かれる。したがって、瞳を通過する光の角度成分が広い。そのために瞳に光束を投射する光学系の収差を補正しなければならず、光学系の構成が著しく複雑になる。また、装着者は自分自身の水晶体で映像を網膜に収束する必要がある。しかし、液晶パネルと瞳との距離は限られているので、特に視力の悪い人は眼鏡を装着する必要がある。さらに、装着者が外界を観察するために液晶パネルから視線をそらしても、液晶パネルを透過した光が装着者の瞳に入り、そのために外界の様子を良好に観察できない。さらにまた、観察に必要な光量以上の光量で液晶パネルを照明する必要があるので、消費電力が大きくなる。

【０００４】また、別の画像表示装置として、図１０に

示すように、液晶パネル33と接眼レンズ34との間に結像レンズ39を配置し、結像レンズ39で一度空中像として中間結像面40に結像した画像を再び接眼レンズ34で瞳35に結像する、リレーレンズ光学系を採用したものが提案されている。確かに、このリレーレンズ光学系を利用すれば光学長を長くできるので、結像レンズ10と接眼レンズ11との間に新たな光学素子を配置して画角調整が容易に行えるという利点がある。しかし、このリレーレンズ光学系を採用した画像表示装置は、上述した図9の光学系が有する問題を解消できるものでない。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本願発明は、装着者が自分自身で水晶体を調整しなくても鮮明な画像を観察でき、また、装着者が視線を動かすと良好に外界の様子を観察できる、簡単な構成の画像表示装置を提供するものである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明は、眼球の網膜に映像板の映像を投影する画像表示装置に、光源と、上記光源から出た光を透過する映像板と、上記映像板を透過した光を結像し中間像を得る結像レンズと、上記結像レンズにより結像された像を眼球の網膜上に再び結像する接眼レンズを備え、上記眼球の瞳面に投影される光束が、瞳の大きさの約1倍～2倍の大きさを有するように、光源の大きさが設定されていることを特徴とする。

【0007】本発明の他の形態は、眼球の網膜に映像板の映像を投影する画像表示装置であって、光源と、上記光源から出た光を透過する映像板と、上記映像板を透過した光を結像し中間像を得る結像レンズと、上記結像レンズにより結像された像を眼球の網膜上に再び結像する接眼レンズと、上記結像レンズにより結像された中間像面に配置されたスクリーンとを備え、上記スクリーンから出た像を上記接眼レンズによって眼球の網膜に投影する構成としたことを特徴とする。

【0008】上記スクリーンは、透過型のスクリーンでもよいし、反射型のスクリーンでもよい。

【0009】また、上記結像レンズと上記反射型スクリーンの間に偏光ビームスプリッターと1/4波長板を配置することが好ましい。

【0010】さらに、上記スクリーンは水平方向のみの光拡散性を有することが好ましい。

【0011】さらにまた、上記スクリーンを透過あるいは反射した光を上記レンズで眼球に送る際、上記眼球の瞳面に投影される光束が、水平方向に瞳の大きさの約1倍～2倍の大きさを有し、垂直方向にほぼ瞳の大きさを有するように、上記スクリーンの光拡散性および上記光源の大きさが設定されていることが好ましい。

【0012】上記光源は、上記光源から出た光を透過する映像板を透過した光を結像し中間像を得る結像レンズと、上記結像レンズにより結像された像を眼球の網膜上に再び結像する接眼レンズを備え、上記眼球の瞳面に投影される光束が、瞳の大きさの約1倍～2倍の大きさを有するように、光源の大きさが設定されていることを特徴とする。

略共役関係にあることが好ましい。

【0013】また、上記光源が白色のLED、又は赤色、緑色、青色のLEDの組み合わせであることが好ましい。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の複数の実施の形態を説明する。なお、以下に説明する複数の実施の形態を表示した複数の図面において同一又は対応する部材又は部分に同一の符号が付してある。また、発明の理解を容易にするために、以下の説明では方向を表す用語（例えば、「上」、「下」、「右」、「左」及びそれらを含む用語）を用いるが、特許請求の範囲に記載の発明はそれらの用語の持つ意味によって限定的に解釈されるものでない。

【0015】実施の形態1. 図1に示すように、本発明に係る眼球投射型画像表示装置1は、人（画像観察者又は装着者2）がその頭部に着脱自在に装着して画像（動画又は静止画）を観察するヘッドマウント型画像表示装置又はめがね型の画像表示装置で、装着者2の眼球に画像を投射する光学部3と、この光学部3を眼前に安定的に支持するために装着者2の頭部に保持されるフレーム4と、光学部3に映像信号を送信する映像信号送信部5から構成されており、映像信号送信部5はフレーム4に内蔵されている。しかし、フレーム4の構成、映像信号送信部5の配置などは単なる一例であって、本発明が図示する構成に限定されるものでない。

【0016】本発明の最も特徴とする光学部3の内部構成が図2に示されている。図示するように、光学部3の筐体6（図1参照）には、装着者2の右側又は左側の眼球7に向かって、光源8、透過型映像板9、結像レンズ10、接眼レンズ11が組み込まれており、これら結像レンズ10と接眼レンズ11がリレーレンズ光学系を構成している。

【0017】光源8には種々の発光装置を用いることができるが、本実施の形態では、光源8と眼球7とを結ぶ光軸12に直交する面に沿って多数の発光ダイオード

（LED）を二次元的に配置した面光源が利用されている。発光ダイオードとしては、紫外光或は青色光を発するダイオードが使用できる。透過型映像板9は、透過型の液晶パネルが利用される。この液晶パネルは、フルカラー液晶パネル又はモノクロ液晶パネルによって構成されており、映像信号送信部5と電気的に接続され、該映像信号送信部5から出力される映像信号に基づいて画像を表示するようにしてある。結像レンズ10と接眼レンズ11には、通常、球面又は非球面の凸レンズが用いられる。これら結像レンズ10と接眼レンズ11は一つのレンズで構成することもできるが、複数のレンズを組み合わせる構成した組レンズであってもよい。結像レンズ10と接眼レンズ11との距離は、図示するように、それらの間の中間結像面13に結像レンズ10を透

過した画像が空中像として一度結像できるように決められている。

【0018】これら光源8、透過型映像板9、結像レンズ10、接眼レンズ11は、図示のように、装着者2が画像表示装置1を装着した状態で、接眼レンズ11を挟んで光源8と装着者2の瞳14が共役関係をなすように、配置される。また、図3に示すように、瞳14の位置（瞳面）における光束17の大きさ〔A〕が、瞳14の大きさ〔a〕と等倍から2倍となるように〔 $a \leq A \leq 2a$ 〕、光源8の大きさや、面光源8・透過型映像板9・結像レンズ10・接眼レンズ11・眼球7の位置などが決定される。

【0019】以上の構成を供えた表示装置によれば、光源8から出射した光は映像板10を透過し、結像レンズ10によって中間結像面13に結像される。また、結像レンズ10を透過した画像は、接眼レンズ11によって装着者2の瞳14の位置（瞳面）又はその近傍に収束し、水晶体15によって網膜16に投射される。

【0020】このように、本実施の形態の画像表示装置1によれば、映像板10に表示された映像が瞳14又はその近傍に収束されてマクスウェル視状態になるので、近視又は遠視などの装着者2であっても、自分自身で水晶体15を調整することなく、その映像を鮮明に観察できる。当然、普段眼鏡をかけている人は、眼鏡を装着しているか否かに拘わらず、映像を鮮明に観察できる。また、視線を動かした場合に見える範囲を正確に限定できる。そして、画像表示装置1を装着していない方の眼で景色を見ながら、画像表示装置1を装着した方の眼で映像を見たとき、これら景色と映像を無理無く重ねることができる。

【0021】また、光源8を長方形、特に、装着者2の左右方向に長く、垂直方向に短い形にすれば、図4に示すように、瞳14又はその近傍に収束する光束18は、水平方向に長く、垂直方向に短い楕円形となる。また、図示するように楕円径光束18の長軸幅〔B〕を瞳径〔a〕の約2倍に、また短軸幅〔C〕をほぼ瞳径〔a〕にほぼ等しくすれば、装着者2が視線を左右に動かした場合でも、映像を鮮明に観察できる。他方、装着者2が、視線を上下に少し動かすと、瞳14が光束から外れて映像を観察できなくなる。そのため、図1に示すように、装着者2は、歩行しながら画像を観察している状態で視線を上下に少し動かすだけで、外界の景色だけを観察する状態に切り換えることができる。

【0022】さらに、本実施の形態1では、結像レンズ10と接眼レンズ11を含むリレー光学系を採用しているので、光路長を長く設定できるとともに、これらのレンズの間に画角調整のための光学素子を配置することができる。

【0023】さらにまた、結像レンズ10によって、液晶パネルに表示される画像よりも小さな画像を中間結像

面13に結像するので、目の前の光学系（特に、接眼レンズ11）が小さくなり、装着者は広い視野を確保することができる。

【0024】なお、本実施の形態1では、映像板9として透過型の液晶パネルを用いたが、反射型の画像表示デバイス又はフィルム等を利用することもできる。

【0025】実施の形態2。実施の形態1では光源として面光源を採用したが、光源としては点光源又は点光源に近い形の面光源を利用することもできる。この場合、図5に示すように、結像レンズ10と接眼レンズ11との間の中間結像面に、光を拡散する透過型スクリーン18を設け、該透過型スクリーン18によって光を拡散させることが好ましい。この透過型スクリーン18としては、透明樹脂に金属粉などの散乱粒子を適宜混入した樹脂板、すりガラス、紙などが利用できる。

【0026】このような構成を備えた画像表示装置によれば、透過型スクリーン18によって拡散した光が瞳面又はその近傍で収束し、その後網膜16に投影される。したがって、透過型スクリーン18の拡散性を制御することで、瞳面に結像される光束の大きさを制御して、装着者が画像を見たいときに該画像を認識でき、故意に視線を逸らせたときには画像が認識できなくなるように、画像表示装置を設計できる。

【0027】実施の形態3。実施の形態2の画像表示装置において、透過型スクリーン18として、図6（a）に示すように水平方向（装着者の左右方向）にのみ拡散性を有し、図6（b）に示すように垂直方向（装着者の上下方向）への拡散性が無いスクリーンを利用してもよい。この場合、瞳14又はその近傍に収束する光の光束は、水平方向に長く、垂直方向に短い楕円形を描く（図4参照）。したがって、装着者は、視線を左右に動かした場合でも、映像を鮮明に観察できる。また、装着者は、視線を上下に少し動かすだけで、外界の景色だけを観察する状態に切り換えることができる。

【0028】実施の形態4。実施の形態4の画像表示装置を図7に示す。この画像表示装置において、中間結像面に配置されるスクリーンとして反射型スクリーン19が使用されている。この反射型スクリーン19は、白色の樹脂からなる板、樹脂又はガラスもしくは金属の表面に白色又は銀色の塗料又は蛍光塗料を塗布した板、又はすりガラスなどの、光を散乱し得るあらゆるものが利用できる。また、結像レンズ10と反射型スクリーン19との間には、光軸12とほぼ45度の角度をなすようにビームスプリッタ20が配置されている。

【0029】このような構成を備えた画像表示装置によれば、光源8から出射された光は、映像板9、結像レンズ10、ビームスプリッタ20を透過した後、反射型スクリーン19で結像する。この結像した画像は、反射型スクリーン19で反射した後、ビームスプリッタ20で再び反射し、接眼レンズ11を透過して瞳面に再結像す

る。そして、この再結像した画像が網膜16に投影される。

【0030】したがって、本実施の形態の画像表示装置によれば、光源8として点光源又は点光源に近い発光領域をもつ光源を利用し、その光源から出射された光を効率よく映像板9に照射し、この映像板9を透過した画像を中間結像面にある反射型スクリーン19に結像できる。そのため、光の利用効率が高くなるだけでなく、中間結像面にある反射型スクリーン19の拡散性を制御することで瞳面上での光束の大きさを制御し、装着者が画像を見たいときだけ該画像を認識でき、故意に視線を逸らせると画像を認識できなくできる。

【0031】また、リレーレンズ光学系を用いているので、光路長を長く設定し、必要な光学素子を配置することで画角等の設定変更が容易にできる。さらに、映像板9に表示される画像よりも小さな画像を中間結像面のスクリーン19に結像するので、目の前の光学系（特に、接眼レンズ11）を小さくし、装着者に広い視野を確保することができる。さらにまた、反射型スクリーンを用いることで、透過型スクリーンに比べて光の利用効率を高めることができる。

【0032】実施の形態5。図8は、実施の形態4の画像表示装置を改良した実施の形態5の画像表示装置を示す。この画像表示装置において、ビームスプリッタには、偏光ビームスプリッタ21が使用されている。この偏光ビームスプリッタ21の透過偏光方向は、映像板9を形成している液晶パネルの透過偏光方向に一致させてある。また、偏光ビームスプリッタ21と反射型スクリーン19との間には、2つの偏光成分の間に一定の光路差（位相差）を与える $1/4$ 波長板（ $\lambda/4$ 波長板）22が配置されている。

【0033】このような構成を備えた画像表示装置によれば、偏光ビームスプリッタ21の透過偏光方向と、映像板9である液晶パネルの透過偏光方向が一致しているので、偏光ビームスプリッタ21における光の透過損失を最小限に抑えることができる。また、 $1/4$ 波長板22により、反射型スクリーン19で反射された後再び偏光ビームスプリッタ21に入射される光の偏光方向を偏光ビームスプリッタ21を透過した光の偏光方向と直交させることができるため、偏光ビームスプリッタ21での光の反射損失を最小限に抑えることができる。したがって、光の利用効率が高い画像表示装置を実現できる。

【0034】以上に説明した画像表示装置において、光源が発する色（波長成分）は特に限定的ではないが、白色の光を発する光源（例えば、白色LED）を用いることが好ましい。また光源は単一の色（波長）を発する単一光源に限らず、赤、緑、青の色を発する複数の光源からなるものであってもよい。この場合、発光色を切り換えるタイミングに同期して液晶表示画像を切り換えることができる。なお、この実施の形態5の画像表示装置は、図8に示すように、光源8と、映像板9と、中間結像面18と、反射型スクリーン19と、接眼レンズ11と、目12と、網膜16とを有する。図8は、実施の形態5の画像表示装置の正面図を示す。図8に示すように、光源8は、映像板9の中心部に配置されている。映像板9は、光源8から出射された光を効率よく透過する。中間結像面18は、映像板9の透過した光を結像する。反射型スクリーン19は、中間結像面18に結像した光を反射する。接眼レンズ11は、反射型スクリーン19を透過した光を拡大して目12に投影する。目12は、接眼レンズ11を透過した光を網膜16に投影する。網膜16は、接眼レンズ11を透過した光を感知する。

ることができる。

【0035】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、眼球の網膜に映像板の映像を投影する画像表示装置であって、光源と、上記光源から出た光を透過する映像板と、上記映像板を透過した光を結像し中間像を得る結像レンズと、上記結像レンズにより結像された像を眼球の網膜上に再び結像する接眼レンズを備え、上記眼球の瞳面に投影される光束が、瞳の大きさの約1倍～2倍の大きさを有するように、光源の大きさが設定されているものによれば、瞳を瞳径以上に動かすと画像が見えなくなる構成が可能で、装着者が画像を見たいときに見えて、故意に視線を逸らせると見えなくなる画像表示装置が実現できる。また、リレーレンズ光学系を用いているので、光路長を長く設定でき、光学素子配置する空間が確保でき、画角等の設定変更が容易にできる。さらに、結像レンズで、液晶パネルの画像よりも小さな画像を中間結像面に結像することで、目の前の光学系を小さくでき、装着者が装着時に広い視界を確保することができる。

【0036】また、眼球の網膜に映像板の映像を投影する画像表示装置であって、光源と、上記光源から出た光を透過する映像板と、上記映像板を透過した光を結像し中間像を得る結像レンズと、上記結像レンズにより結像された像を眼球の網膜上に再び結像する接眼レンズと、上記結像レンズにより結像された中間像面に配置されたスクリーンとを備え、上記スクリーンから出た像を上記接眼レンズによって眼球の網膜に投影する構成としたものによれば、更に結像レンズで、映像板の画像よりも小さな画像を中間結像面に結像することで、目の前の光学系を小さくでき、装着者が装着時に広い視界を確保することができる。

【0037】そして、スクリーンに透過型のスクリーンを用いた画像表示装置では、構成を単純化できる。

【0038】また、スクリーンに反射型のスクリーンを用いた画像表示装置では、透過型スクリーンに比べ光利用率を向上できる。

【0039】さらに、結像レンズと反射型スクリーンの間に偏光ビームスプリッターと $1/4$ 波長板を配置することにより、さらに光利用率を向上できる。

【0040】さらに、スクリーンが1方向たとえば水平方向のみの拡散性を有する構成にすると、装着者は、上下方向に目をそらすと画像が見えなくなる（または、光強度が弱くなる）が、水平方向に瞳がずれても像が見えるので、装着者が装着しやすい（見やすい）。

【0041】そして、スクリーンを透過あるいは反射した光を上記レンズで眼球に送る際、上記眼球の瞳面に投影される光束が、水平方向に瞳の大きさの約1倍～2倍の大きさを有し、垂直方向にほぼ瞳の大きさを有するように、上記スクリーンの光拡散性および上記光源の大きさを設定されている画像表示装置によれば、水平方向に



瞳を瞳径程度動かしても画像が見えるが、垂直方向に瞳径程度動かすと画像が見えなくなる構成が可能になり、装着者が装着しやすく（水平方向）、かつ意識的に瞳をそらすと画像が見えなくなり邪魔にならない（垂直方向）画像表示装置が実現できる。

【0042】また、光源と眼球の瞳位置が概略共役関係であるように構成したものでは、瞳位置に概略光源の像を写すことができ、瞳を動かした場合に見える範囲を正確に限定できる。

【0043】さらに、光源が白色LEDであると、ひとつの光源で照明が可能になり、部品点数が削減できる。

【0044】そして、光源が赤色、緑色、青色のLEDの組み合わせで構成することにより、フィールドシーケンシャル型の液晶パネルが利用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像表示装置の利用状態を示す斜視図〔図1（a）〕、及び画像表示装置の外観を示す斜視図〔図1（b）〕。

【図2】 画像表示装置に含まれる光学系の実施の形態1を示す側面図。

【図3】 眼球に投射される円形光束を示す正面図。

【図4】 眼球に投射される楕円形光束を示す正面図。

【図5】 実施の形態2に係る画像表示装置に組み込まれた光学部の構成を示す側面図。

【図6】 実施の形態3に係る画像表示装置に組み込まれた光学部の構成を示す平面図〔図6（a）〕及び側面図〔図6（b）〕。

【図7】 実施の形態4に係る画像表示装置に組み込まれた光学部の構成を示す側面図。

【図8】 実施の形態5に係る画像表示装置に組み込まれた光学部の構成を示す側面図。

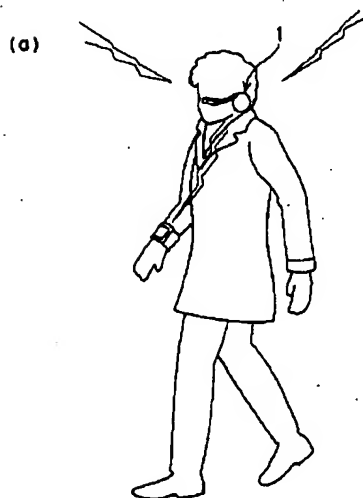
【図9】 従来の画像表示装置における光学系の構成を示す正面図。

【図10】 従来の画像表示装置における別の光学系の構成を示す正面図。

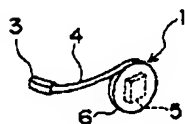
【符号の説明】

1：画像表示装置 2：装着者 3：光学部 7：眼球  
8：光源 9：映像板  
10：結像レンズ 11：接眼レンズ 13：中間結像面  
14：瞳 17：光束 18：透過型スクリーン  
19：反射型スクリーン 20：ビームスプリッタ 21：偏光ビームスプリッタ 22：1/4波長板

【図1】

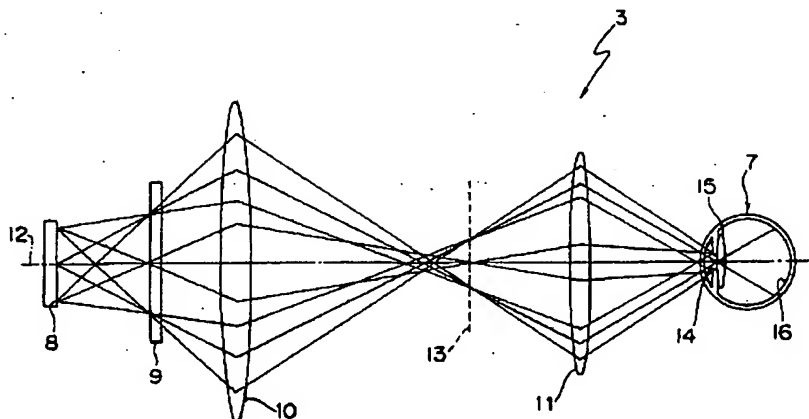


(b)



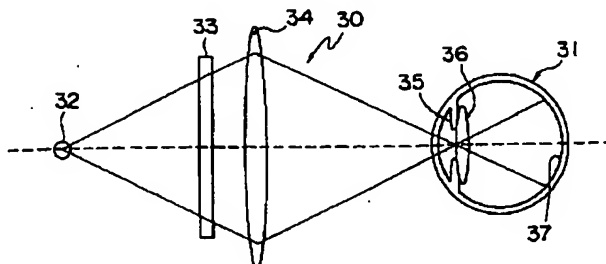
1：画像表示装置  
2：装着者  
3：光学部  
4：フレーム  
5：映像信号送信部

【図2】

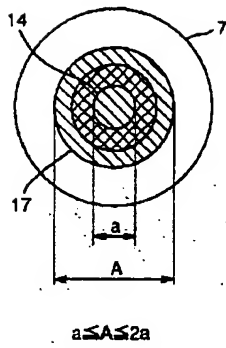


7：眼球  
8：光源  
9：映像板  
10：結像レンズ  
11：接眼レンズ  
13：中間結像面

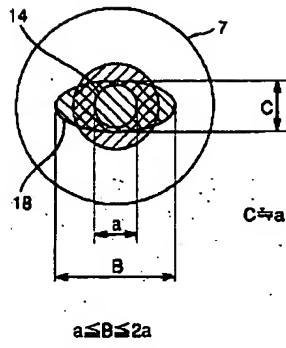
【図9】



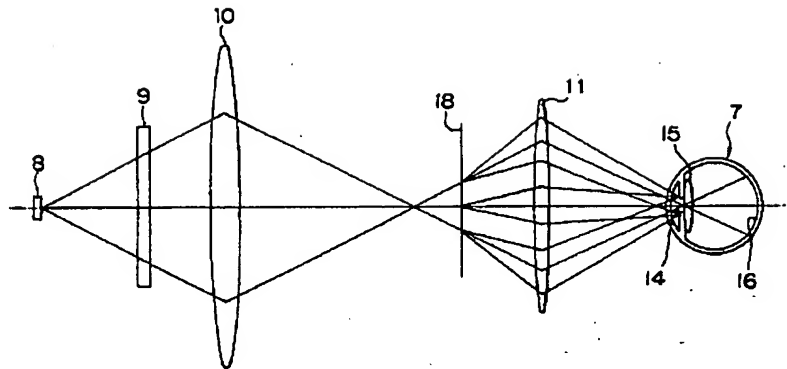
【図3】



【図4】

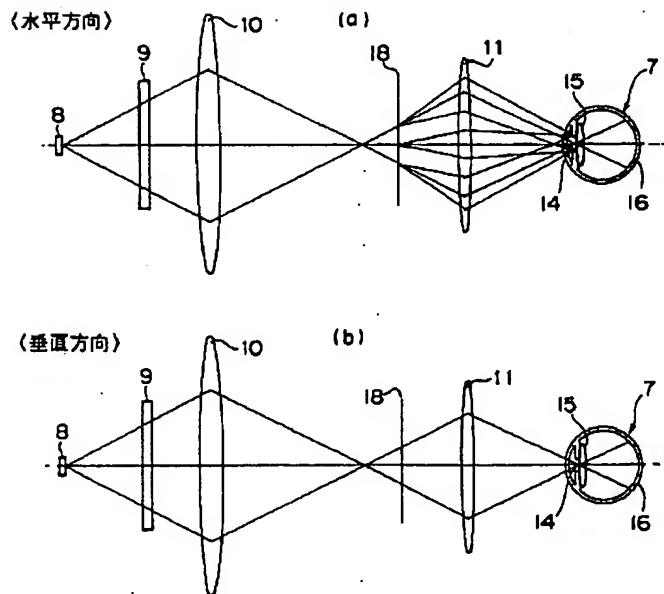


【図5】



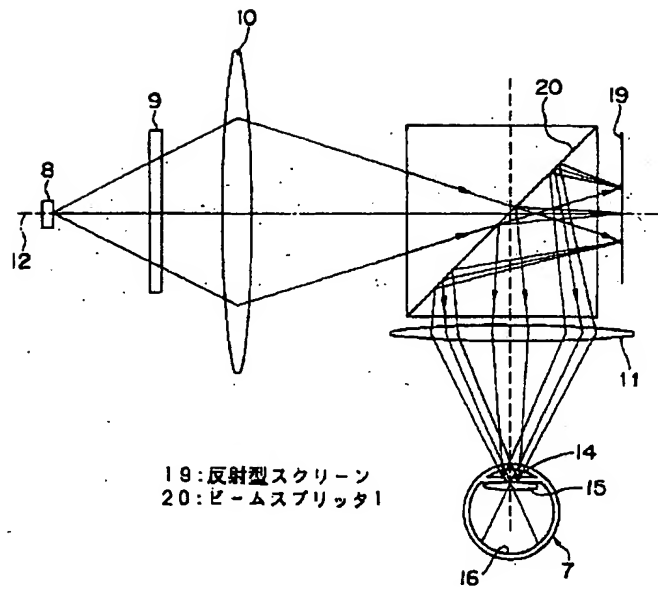
18:透過型スクリーン

【図6】

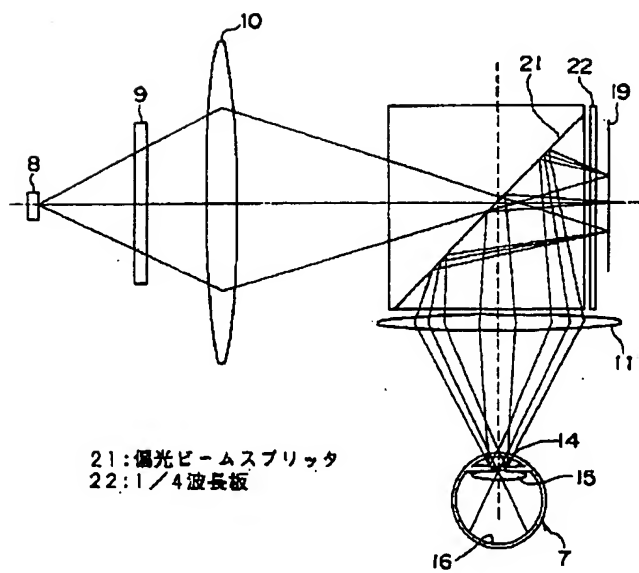




【図7】



【図8】



【図10】

